

EXAMEN PROVINCIAL

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

PHYSIQUE 12

DIRECTIVES GÉNÉRALES

1. Collez les étiquettes portant votre numéro d'identité scolaire (NSP) dans les espaces prévus ci-dessus et sur la couverture **arrière** de ce livret. **En aucun cas votre nom ou votre identité, autre que votre numéro d'identité scolaire, ne doit apparaître dans ce livret.**
2. Assurez-vous d'avoir, en plus du livret d'examen, une **feuille de réponses**. Suivez les directives qui apparaissent sur la première page de la feuille de réponses.
3. Vous serez **exclu** de l'examen si vous apportez dans la salle d'examen des livres, documents, notes ou appareils électroniques non autorisés.
4. Vous devez répondre à toutes les questions à choix multiple sur la feuille de réponses en utilisant un **crayon HB**. **Aucun point** ne sera attribué pour les réponses aux questions à choix multiple inscrites dans ce livret d'examen.
5. Pour chacune des questions à développement, écrivez dans l'espace prévu dans ce livret.
6. Lorsqu'on vous dira d'ouvrir ce livret, **vérifiez la numérotation des pages** afin de vous assurer qu'elles sont en ordre, de la page 1 jusqu'à la dernière page sur laquelle est écrit

FIN DE L'EXAMEN.

7. À la fin de l'examen, placez votre feuille de réponses sous la page couverture de ce livret et rendez le livret avec la feuille de réponses à la personne chargée de la surveillance de l'examen.

PAGE BLANCHE

EXAMEN PROVINCIAL – PHYSIQUE 12

- | | Valeur | Durée
suggérée |
|---|---------------------------|--------------------|
| 1. Cet examen comporte deux parties : | | |
| PARTIE A : 30 questions à choix multiple comptant pour deux points chacune. | 60 | 60 |
| PARTIE B : 9 questions à développement. | 60 | 60 |
| | Total : 120 points | 120 minutes |
- À l'exception d'une calculatrice approuvée, les appareils électroniques, y compris les dictionnaires et les téléavertisseurs, **ne** sont **pas** autorisés dans la salle d'examen.
 - Les **trois** dernières feuilles avant la couverture arrière du livret contiennent un **Tableau de constantes**, des **Équations mathématiques**, des **Équations**, ainsi qu'un **Brouillon pour les questions à choix multiple**. Vous pouvez détacher ces feuilles avant le début de l'examen afin de pouvoir vous y référer rapidement.
 - L'espace prévu pour le brouillon a été incorporé dans l'espace fourni après chaque question à développement. Vous n'aurez peut-être pas besoin de tout l'espace qui vous est offert pour répondre à chaque question.
 - L'utilisation d'une calculatrice est essentielle pour l'examen provincial du cours Physique 12.** La calculatrice doit être un appareil portatif conçu uniquement pour effectuer des calculs mathématiques tels que les fonctions logarithmiques et trigonométriques ainsi que les fonctions graphiques. Les ordinateurs, les calculatrices munies d'un clavier QWERTY et les bloc-notes électroniques ne sont pas autorisés. Sont interdits en salle d'examen tous les compléments à la calculatrice tels que les manuels, les cartes imprimées ou électroniques, les imprimantes, les cartes ou puces d'extension de mémoire et les claviers. Vous pouvez apporter plus d'une calculatrice pour l'examen. Vous ne pouvez pas partager votre calculatrice avec un autre élève et la communication entre les calculatrices est interdite pendant l'examen. Outre une calculatrice autorisée, vous pouvez vous servir de règles, de compas et de rapporteurs pendant l'examen.
 - Les réponses finales doivent comporter les **unités** appropriées.
 - On n'enlèvera pas de points pour les réponses exprimées à l'aide de **deux** ou **trois** chiffres significatifs.
 - Dans cet examen, le zéro dans un nombre tel que 30 sera considéré comme un chiffre significatif.
 - Vous devez exposer vos connaissances et votre compréhension des principes de la physique de façon claire et logique. On attribuera une note partielle pour des étapes et des hypothèses menant à une solution. On n'accordera **pas** le nombre maximal de points pour une réponse finale **seule**.

Si vous ne parvenez pas à déterminer la valeur d'une quantité nécessaire à la poursuite de vos calculs, vous pouvez supposer une valeur raisonnable et poursuivre vers la solution. Toutefois, on n'accordera pas nécessairement le nombre maximal de points à une telle solution.
 - La durée de cet examen est de **deux heures**.

PAGE BLANCHE

PARTIE A : QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE

Valeur : 60 points (2 points par question)

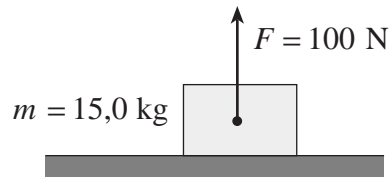
Durée suggérée : 60 minutes

DIRECTIVES : Pour chaque question, choisissez la **meilleure** réponse et inscrivez votre choix sur la feuille de réponses fournie. À l'aide d'un crayon HB, noircissez complètement la bulle contenant la lettre qui correspond à votre réponse.

1. Quelle est l'unité de mesure correcte de l'intensité d'un champ gravitationnel?

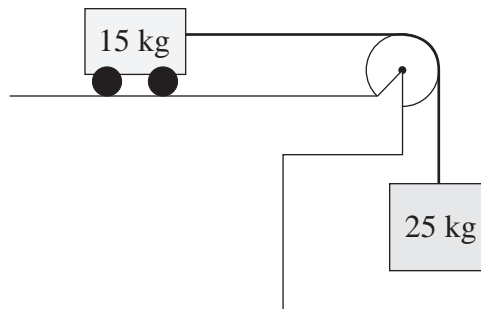
- A. N
- B. N/C
- C. N/kg
- D. N · m

2. Une force de 100 N agit sur un bloc de 15 kg se trouvant sur une surface horizontale tel qu'illustré.



Quelle est la force normale?

- A. 47 N
 - B. 100 N
 - C. 147 N
 - D. 247 N
3. Un chariot de 15 kg est attaché à une masse suspendue de 25 kg. Le frottement est négligeable.

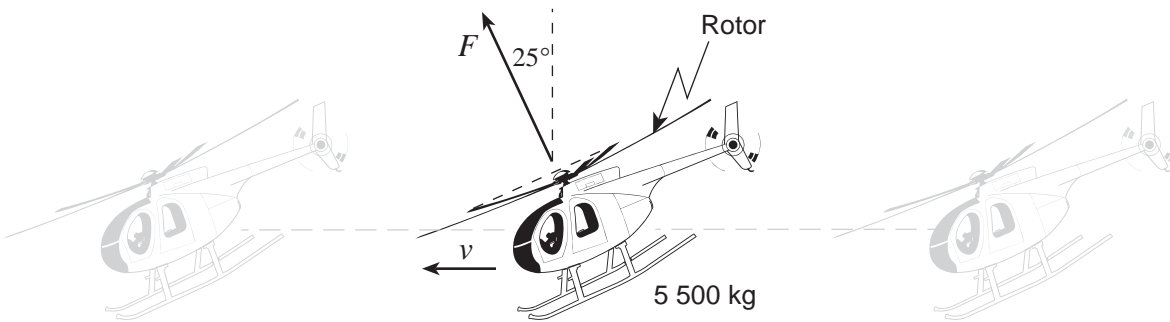


Quelle est l'accélération du chariot de 15 kg ?

- A. $2,5 \text{ m/s}^2$
- B. $6,1 \text{ m/s}^2$
- C. $6,5 \text{ m/s}^2$
- D. 16 m/s^2

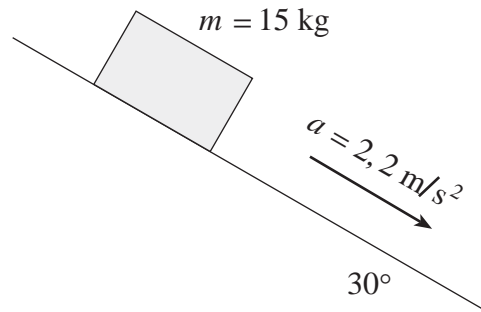
TOURNEZ LA PAGE

4. Un hélicoptère de 5 500 kg se déplace à vitesse constante en vol horizontal.



Quelle est la force F fournie par le rotor?

- A. $4,9 \times 10^4$ N
 - B. $5,4 \times 10^4$ N
 - C. $5,9 \times 10^4$ N
 - D. $1,2 \times 10^5$ N
5. Un bloc de 15 kg subit une accélération constante de $2,2 \text{ m/s}^2$ lors de sa descente d'un plan incliné d'un angle de 30° par rapport à l'horizontale.



Quelle est la grandeur de la force de frottement qui s'exerce sur le bloc?

- A. 33 N
 - B. 41 N
 - C. 74 N
 - D. 130 N
6. Un satellite se trouve en orbite stable autour de la Terre à une altitude constante. Son énergie potentielle gravitationnelle est de $-1,5 \times 10^{10}$ J. Quel est le travail effectué sur le satellite au cours d'une orbite?
- A. $-1,5 \times 10^{10}$ J
 - B. 0 J
 - C. $7,5 \times 10^9$ J
 - D. $1,5 \times 10^{10}$ J

7. Lesquelles des caractéristiques suivantes décrivent correctement la quantité de mouvement et l'impulsion?

	QUANTITÉ DE MOUVEMENT	IMPULSION
A.	vecteur	vecteur
B.	vecteur	scalaire
C.	scalaire	vecteur
D.	scalaire	scalaire

8. Un objet immobile explose en deux fragments. Un premier fragment de 4,0 kg se déplace vers l'ouest à 3,0 m/s. Quelles sont la vitesse et l'énergie cinétique du deuxième fragment qui a une masse de 2,0 kg ?

	VITESSE	ÉNERGIE CINÉTIQUE
A.	4,2 m/s	18 J
B.	4,2 m/s	36 J
C.	6,0 m/s	18 J
D.	6,0 m/s	36 J

9. Un véhicule de 1 000 kg se déplaçant vers l'ouest à 15 m/s subit une impulsion de $1,0 \times 10^4 \text{ N} \cdot \text{s}$ vers le nord. Quelle est la valeur de la quantité de mouvement finale du véhicule?

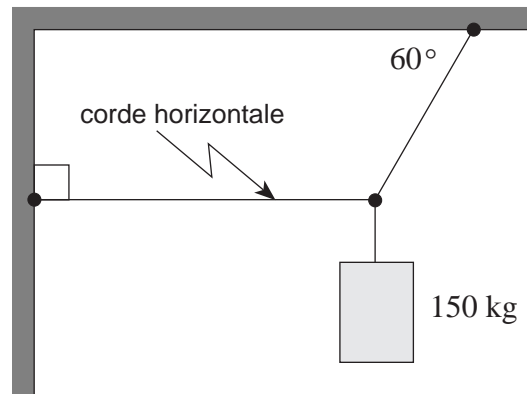
- A. $5,0 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- B. $1,5 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- C. $1,8 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- D. $2,5 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

10. Un corps est en équilibre statique lorsque

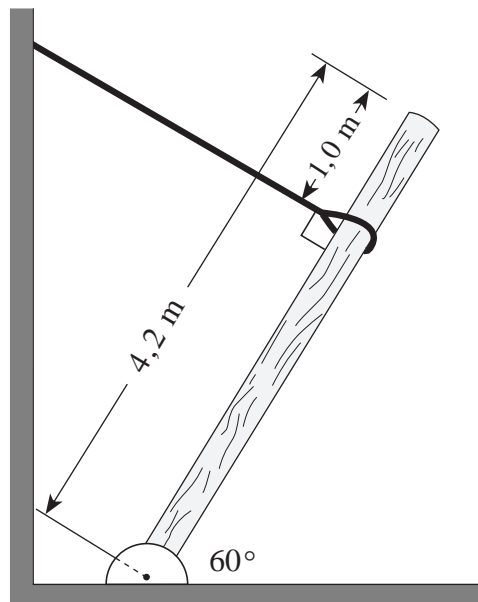
- A. $\Sigma \tau = 0$ seulement.
- B. $\Sigma F = 0$ seulement.
- C. $\Sigma F = 0$ et $\Sigma \tau = 0$.
- D. $\Sigma F = 0$ et $\Sigma \tau \neq 0$.

TOURNEZ LA PAGE

11. Un objet de 150 kg est suspendu au plafond et attaché à un mur. Quelle est la tension de la corde horizontale?

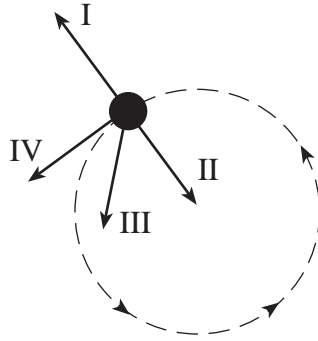


- A. $7,4 \times 10^2\text{ N}$
B. $8,5 \times 10^2\text{ N}$
C. $1,3 \times 10^3\text{ N}$
D. $2,5 \times 10^3\text{ N}$
12. Un poteau uniforme de 4,2 m de longueur est supporté par un câble qui subit une tension de 1 700 N. Quelle est la masse de ce poteau?



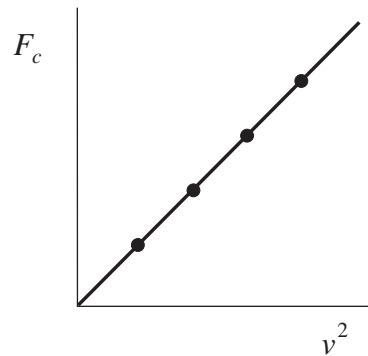
- A. 160 kg
B. 260 kg
C. 300 kg
D. 530 kg

13. Un satellite se déplace à vitesse constante sur une trajectoire circulaire. Quel vecteur du diagramme ci-dessous représente le mieux l'accélération du satellite?



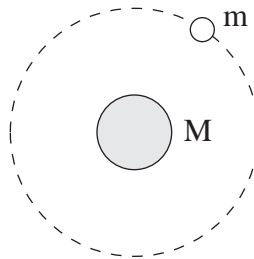
- A. I
B. II
C. III
D. IV
14. Un objet de $2,5 \text{ kg}$ se déplace à une vitesse constante de $8,0 \text{ m/s}$ dans un cercle dont le rayon est de $5,0 \text{ m}$. Quelle est l'accélération de cet objet?
- A. 0 m/s^2
B. $1,6 \text{ m/s}^2$
C. 13 m/s^2
D. 32 m/s^2
15. Quelle est la valeur de l'accélération centripète de la Terre lorsqu'elle est en orbite autour du Soleil?
- A. $1,9 \times 10^{-10} \text{ m/s}^2$
B. $4,2 \times 10^{-4} \text{ m/s}^2$
C. $5,9 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$
D. $9,8 \text{ m/s}^2$

16. Une étudiante trace un graphe de la force centripète F_c en fonction du carré de la vitesse v^2 pour un objet en mouvement circulaire uniforme.



Quelle est la pente de ce graphe?

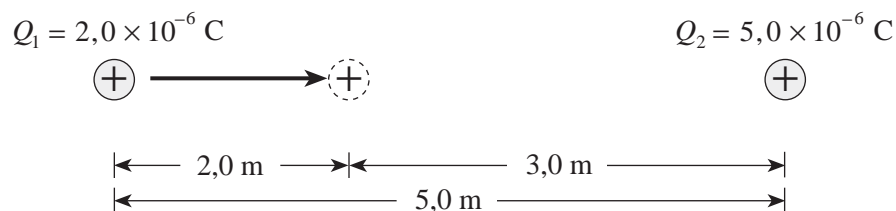
- A. $\frac{m}{r}$
B. $\frac{r}{m}$
C. $\frac{4\pi^2 r}{T^2}$
D. $\frac{T^2}{4\pi^2 r}$
17. Laquelle des expressions suivantes exprime correctement l'énergie totale du satellite en orbite illustré ci-dessous?



- A. $E_T = -G \frac{Mm}{r}$
B. $E_T = G \frac{Mm}{r}$
C. $E_T = \frac{1}{2} mv^2 + mgr$
D. $E_T = \frac{1}{2} mv^2 + \left(-G \frac{Mm}{r}\right)$

18. Un satellite est en orbite autour de la Terre à une vitesse de $3,1 \times 10^3$ m/s. Quel est le rayon de cette orbite?
- A. $9,7 \times 10^3$ m
 B. $6,4 \times 10^6$ m
 C. $4,2 \times 10^7$ m
 D. $8,3 \times 10^7$ m
19. Dans un tube à rayons cathodiques,
- A. les protons sont accélérés de l'anode (positive) à la cathode (négative).
 B. les protons sont accélérés de la cathode (négative) à l'anode (positive).
 C. les électrons sont accélérés de l'anode (positive) à la cathode (négative).
 D. les électrons sont accélérés de la cathode (négative) à l'anode (positive).

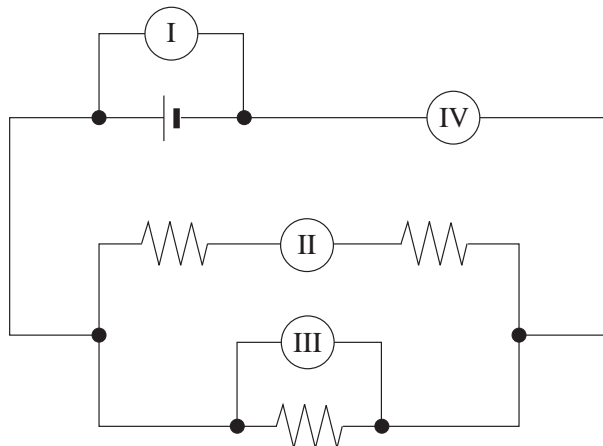
20. Une charge Q_1 est située à 5,0 m d'une autre charge Q_2 , tel qu'illustré.



Quel travail doit-on effectuer pour déplacer la charge Q_1 à 2,0 m plus près de la charge Q_2 ?

- A. $7,2 \times 10^{-3}$ J
 B. $1,1 \times 10^{-2}$ J
 C. $1,2 \times 10^{-2}$ J
 D. $2,0 \times 10^{-2}$ J
21. Un électron est en orbite autour du noyau d'un atome à une vitesse v . Si cet électron devait se trouver en orbite autour du même noyau avec un rayon orbital deux fois plus grand que le précédent, sa vitesse orbitale serait alors de
- A. $\frac{v}{2}$
 B. $\frac{v}{\sqrt{2}}$
 C. v
 D. $2v$

22. Le circuit illustré ci-dessous comprend deux ampèremètres et deux voltmètres. Déterminez la disposition correcte de ces appareils de mesure.

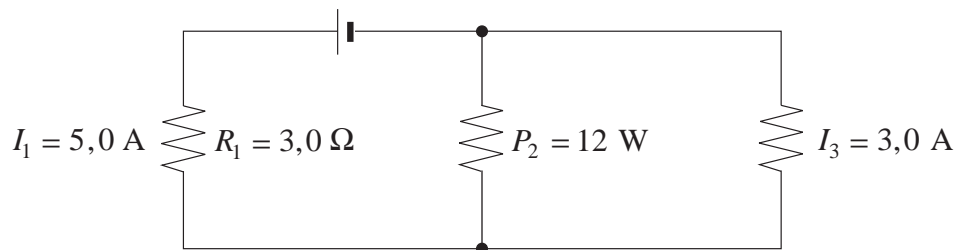


	AMPÈREMÈTRES	VOLTMÈTRES
A.	I, II	III, IV
B.	I, III	II, IV
C.	II, IV	I, III
D.	III, IV	I, II

23. Une source de tension de 120 V est reliée à un appareil de chauffage dont la résistance est de $15\ \Omega$. Quelle doit être la résistance d'un autre appareil de chauffage pour qu'il produise la même puissance de sortie lorsqu'il est relié à une source de 240 V ?

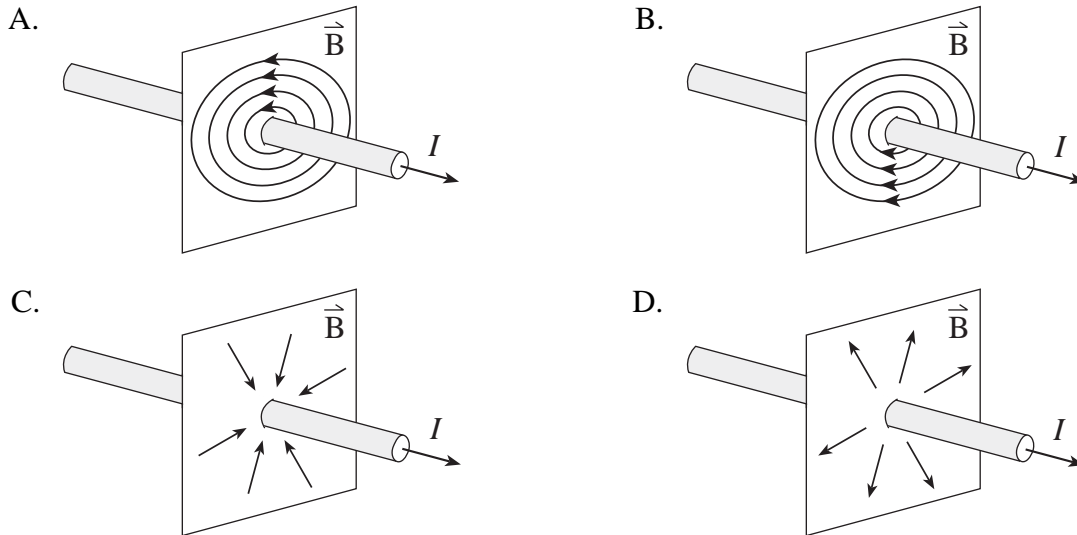
- A. $3,8\ \Omega$
 B. $7,5\ \Omega$
 C. $30\ \Omega$
 D. $60\ \Omega$

24. Quelle est la tension aux bornes dans le circuit illustré dans le diagramme?



- A. 12 V
 B. 19 V
 C. 21 V
 D. 27 V

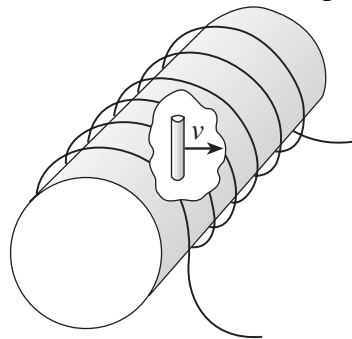
25. Lequel des diagrammes suivants illustre le mieux le champ magnétique créé par un long fil rectiligne transportant un courant conventionnel I tel qu'illustré?



26. Un proton se déplace à $2,3 \times 10^6$ m/s sur une trajectoire circulaire dans un champ magnétique de 0,75 T. Quelle est la grandeur de la force s'exerçant sur le proton?

- A. $1,6 \times 10^{-24}$ N
- B. $2,9 \times 10^{-21}$ N
- C. $2,8 \times 10^{-13}$ N
- D. 1,7 N

27. Un solénoïde dont la longueur est de 0,75 m a un rayon de 0,092 m. Un courant de 25 A circule à travers ses 4 700 spires. À l'intérieur du solénoïde, un conducteur de 0,10 m de long se déplace à 4,3 m/s, perpendiculairement au champ dans le solénoïde.

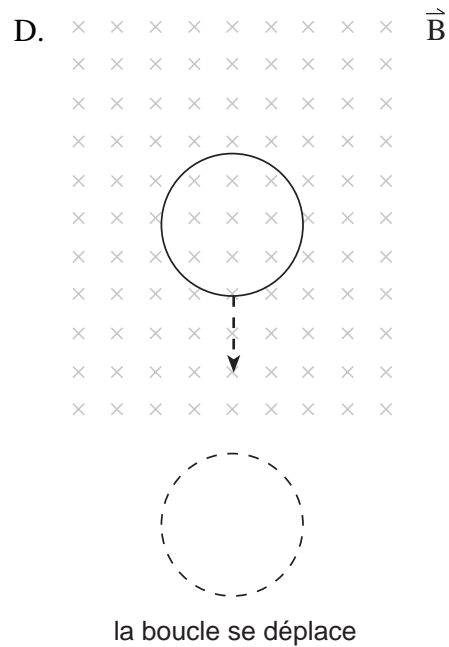
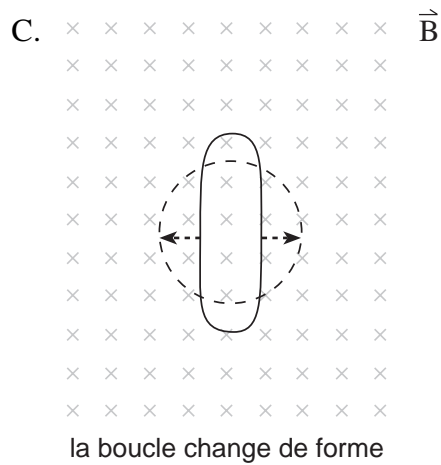
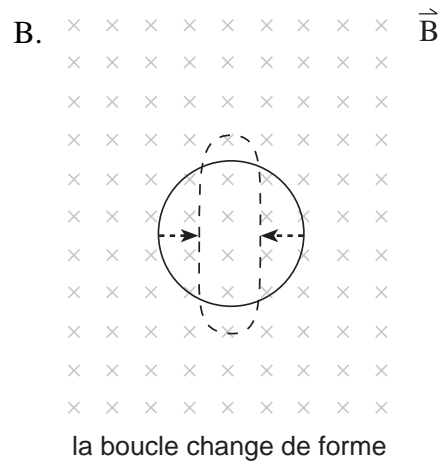
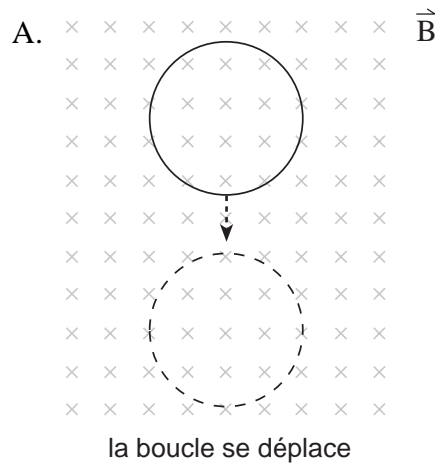


Quelle est la f.é.m. induite entre les extrémités du conducteur?

- A. 0,085 V
- B. 0,197 V
- C. 0,430 V
- D. 4,80 V

TOURNEZ LA PAGE

28. Dans laquelle des situations suivantes la f.é.m. induite serait-elle la plus grande dans la boucle?
Tous les changements se produisent dans le même intervalle de temps.



29. Un moteur est relié à une source de tension continue de 12 V et débite un courant de 5,0 A lorsqu'il démarre. Quelle est la f.c.é.m. lorsque le moteur fonctionne à plein régime et qu'il débite alors un courant de 1,2 A?

- A. 7,0 V
- B. 7,8 V
- C. 9,1 V
- D. 10,8 V

30. Un transformateur idéal a une différence de potentiel de 130 V (tension alternative) à travers ses spires primaires et une différence de potentiel de 780 V (tension alternative) à travers ses spires secondaires. Il y a 390 spires au secondaire. L'intensité du courant au secondaire est
- A. deux fois plus grande que l'intensité du courant au primaire.
 - B. la moitié de l'intensité du courant au primaire.
 - C. six fois plus grande que l'intensité du courant au primaire.
 - D. le sixième de l'intensité du courant au primaire.

Fin de la section à choix multiple.
Répondez aux questions suivantes directement dans ce livret d'examen.

TOURNEZ LA PAGE

PAGE BLANCHE

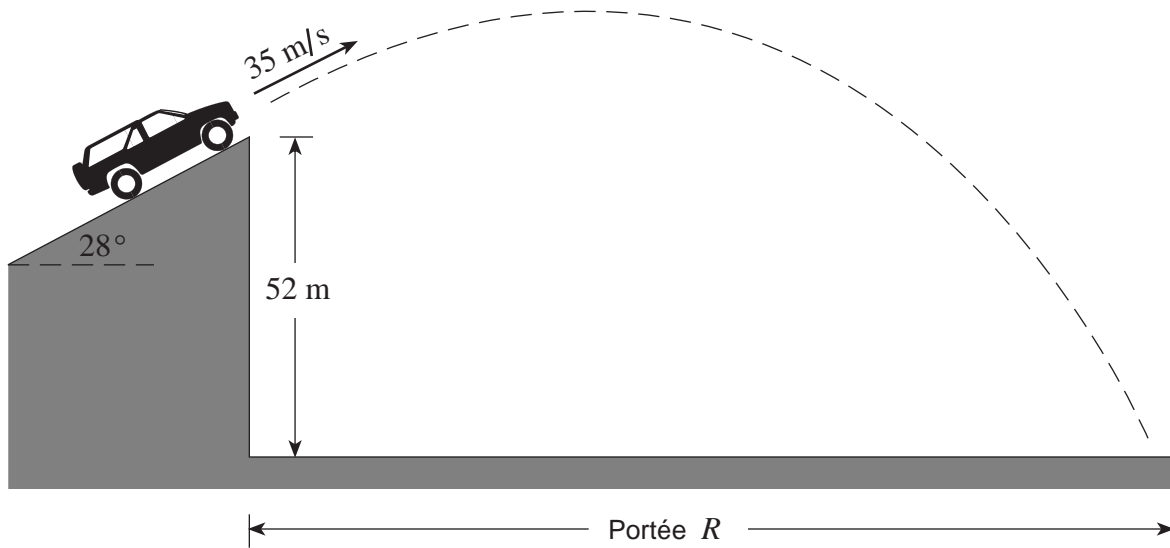
PARTIE B : QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

Valeur : 60 points

Durée suggérée : 60 minutes

- DIRECTIVES :**
1. On a incorporé l'espace pour le travail au brouillon dans l'espace laissé pour répondre à chaque question. Vous n'aurez peut-être pas besoin de tout l'espace prévu pour répondre à chaque question.
 2.
 - a) Les réponses finales doivent comporter les **unités** appropriées.
 - b) On n'enlèvera pas de points pour les réponses exprimées à l'aide de **deux** ou **trois** chiffres significatifs.
 - c) Dans cet examen, le zéro dans un nombre tel que 30 sera considéré comme un chiffre significatif.
 3. Vous devez exposer vos connaissances et votre compréhension des principes de la physique de façon claire et logique. On attribuera une note partielle pour des étapes et des hypothèses menant à une solution.
 4. Si vous ne parvenez pas à déterminer la valeur d'une quantité nécessaire à la poursuite de vos calculs, vous pouvez supposer une valeur raisonnable et poursuivre vers la solution. Toutefois, on n'accordera pas nécessairement le nombre maximal de points à une telle solution.
 5. **On n'accordera PAS le nombre maximal de points pour une réponse finale seule.**

1. Un véhicule de cascade quitte un plan incliné à une vitesse de 35 m/s , à une hauteur de 52 m au-dessus de la surface horizontale. La résistance de l'air est négligeable.



- a) Quelles sont les composantes verticale et horizontale de la vitesse du véhicule au moment où il quitte le plan incliné? **(1 point)**

b) Quelle est la durée de vol du véhicule?

(4 points)

c) À quelle distance R du plan incliné, le véhicule va-t-il retomber sur le sol?

(2 points)

RÉPONSES :

a) vitesse verticale : _____

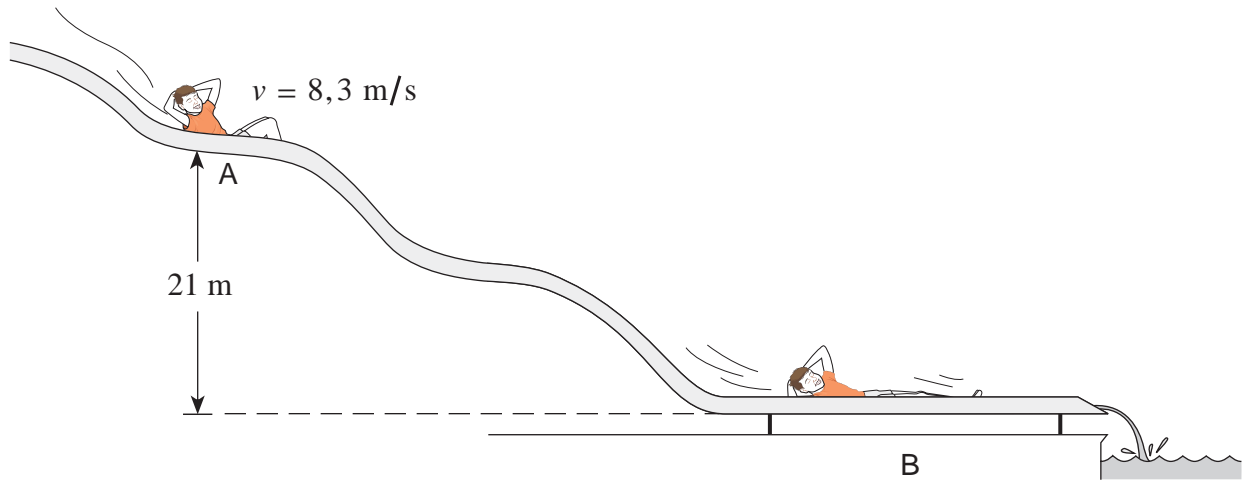
vitesse horizontale : _____

b) durée : _____

c) portée : _____

TOURNEZ LA PAGE

2. Un enfant de 45 kg se trouvant sur une glissade d'eau passe par le point A à une vitesse de 8,3 m/s.



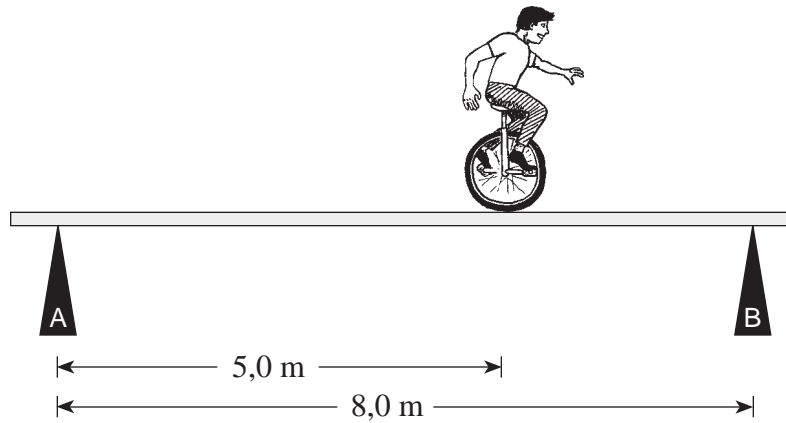
Pendant que l'enfant glisse du point A au point B, il se dissipe une énergie thermique de 3 600 J en raison du frottement. Quelle est la vitesse de l'enfant au point B? **(7 points)**

RÉPONSE :

vitesse : _____

TOURNEZ LA PAGE

3. Un artiste de cirque se trouvant sur un monocycle dont la masse totale est de 55 kg se déplace sur une poutre uniforme de 30 kg. Les appuis sont placés à distance égale des extrémités de la poutre.



- a) Déterminez les forces exercées par les appuis sur la poutre, lorsque l'artiste se trouve à la position illustrée. **(5 points)**

b) Lorsque l'artiste se déplace vers la droite, la force exercée par l'appui B

demeure la même.

augmente.

diminue.

(Cochez une réponse.)

(1 point)

c) À l'aide des principes de la physique, expliquez la réponse que vous avez donnée en b).

(3 points)

RÉPONSES :

a) force A : _____

force B : _____

TOURNEZ LA PAGE

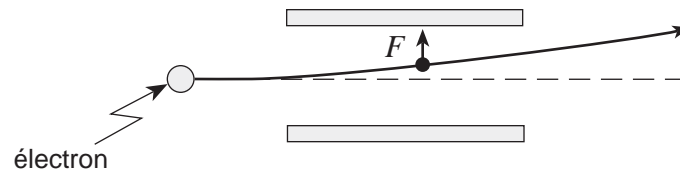
4. Un satellite de 1 500 kg voyage dans une orbite circulaire stable autour de la Terre. Le rayon orbital est de $4,2 \times 10^7$ m. Quelle est l'énergie cinétique du satellite? **(7 points)**

RÉPONSE :

énergie cinétique : _____

TOURNEZ LA PAGE

5. Un électron qui passe entre des plaques parallèles situées à une distance de $0,025\text{ m}$ l'une de l'autre, subit une force électrostatique vers le haut de $5,1 \times 10^{-16}\text{ N}$.



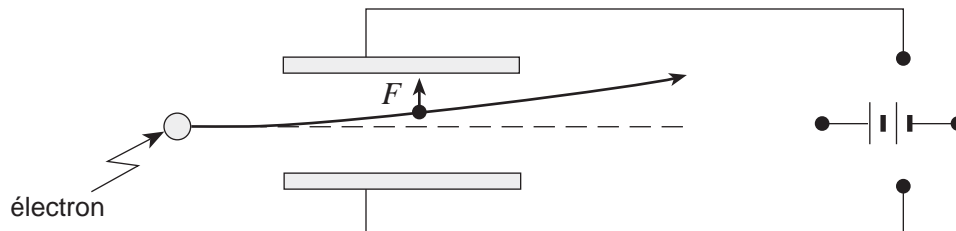
- a) Que vaut l'intensité du champ électrique entre les plaques?

(3 points)

b) Quelle est la différence de potentiel entre les plaques?

(2 points)

c) Sur le diagramme ci-dessous, tracez les connexions à la source de tension nécessaires pour que l'électron subisse cette force vers le haut. (2 points)

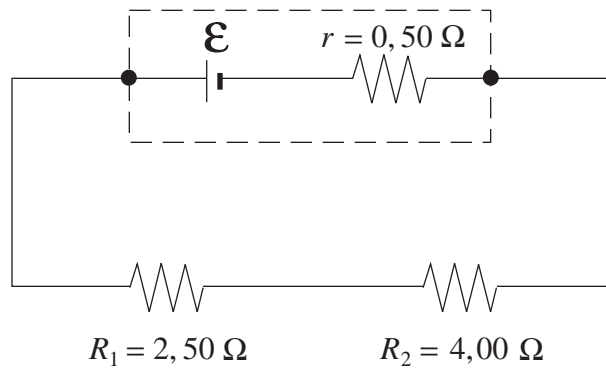


RÉPONSES :

a) champ électrique : _____

b) différence de potentiel : _____

6. La pile illustrée dans le diagramme ci-dessous fournit un courant de $1,80\text{ A}$ aux résistances R_1 et R_2 .



- a) Quelle est la tension aux bornes de la pile?

(3 points)

b) Quelle est la f.é.m. de la pile?

(4 points)

RÉPONSES :

a) tension aux bornes : _____

b) f.é.m. : _____

TOURNEZ LA PAGE

7. Une bobine de fil rectangulaire comportant 250 spires est placée dans un champ magnétique. Chaque spire mesure 0,075 m par 0,28 m. Le champ magnétique change pendant un intervalle de temps de 0,36 s, ce qui produit une f.é.m moyenne de 1,3 V. Quel est le changement dans l'intensité du champ magnétique pendant cet intervalle de temps? **(7 points)**

RÉPONSE :

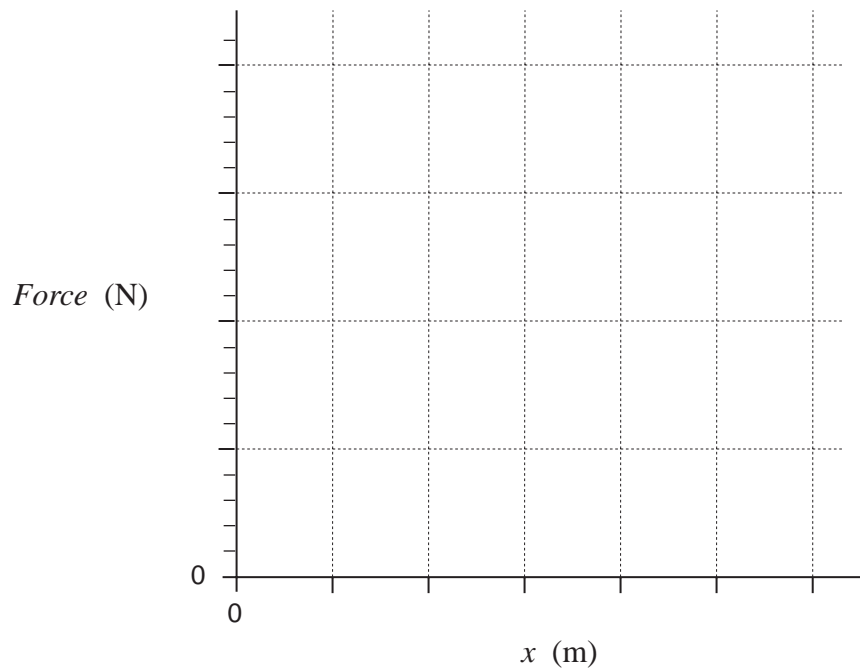
changement dans l'intensité du champ
magnétique : _____

TOURNEZ LA PAGE

8. Un casse-cou attaché par les chevilles à une corde bungee se jette du haut d'un pont. La force exercée par la corde bungee sur le casse-cou est mesurée en fonction du changement de longueur, x , de la corde pendant qu'elle s'étire, ralentissant la chute du casse-cou.

<i>Force</i> (N)	0	300	600	1 000	1 200	1 700	1 900
x (m)	0	5	10	15	20	25	30

- a) Tracez le graphe de la force en fonction du changement de longueur sur le graphe ci-dessous. **(2 points)**



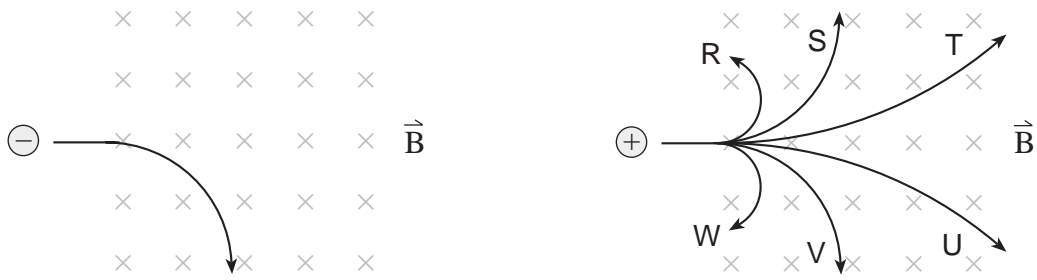
- b) Utilisez le graphe pour déterminer le travail effectué par la corde bungee pendant qu'elle est étirée. **(3 points)**

RÉPONSE :

b) travail : _____

TOURNEZ LA PAGE

9. Un électron se déplaçant à grande vitesse pénètre dans un champ magnétique, tel qu'illustré. Un proton se déplaçant à la même vitesse pénètre alors dans le champ magnétique.



- a) Lequel des six choix illustre le mieux le trajet que le proton suivra? **(1 point)**

- b) À l'aide des principes de la physique, expliquez pourquoi le proton emprunte le trajet sélectionné en a). **(3 points)**

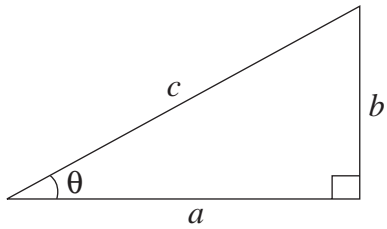
FIN DE L'EXAMEN

TABLEAU DE CONSTANTES

Constante de gravitation	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
Accélération due à la pesanteur à la surface de la Terre (pour les besoins de cet examen)	$g = 9,80 \text{ m/s}^2$
Terre	
rayon.....	$= 6,38 \times 10^6 \text{ m}$
rayon de l'orbite autour du Soleil	$= 1,50 \times 10^{11} \text{ m}$
période de rotation	$= 8,61 \times 10^4 \text{ s}$
période de révolution autour du Soleil.....	$= 3,16 \times 10^7 \text{ s}$
masse	$= 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Lune	
rayon.....	$= 1,74 \times 10^6 \text{ m}$
rayon de l'orbite autour de la Terre	$= 3,84 \times 10^8 \text{ m}$
période de rotation	$= 2,36 \times 10^6 \text{ s}$
période de révolution autour de la Terre.....	$= 2,36 \times 10^6 \text{ s}$
masse	$= 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$
Soleil	
masse	$= 1,98 \times 10^{30} \text{ kg}$
Constante de la loi de Coulomb	$k = 9,00 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$
Charge élémentaire	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masse de l'électron	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masse du proton.....	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masse du neutron	$m_n = 1,68 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Perméabilité de l'espace libre	$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$
Vitesse de la lumière.....	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$

**Vous pouvez détacher cette feuille pour vous y référer plus facilement.
Veuillez détacher avec soin en suivant le pointillé.**

Dans tous les triangles rectangles :

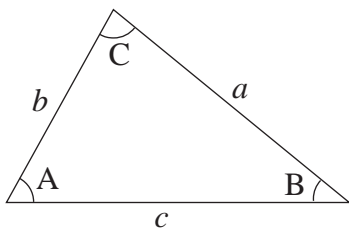


$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\sin \theta = \frac{b}{c} \quad \cos \theta = \frac{a}{c} \quad \text{tg } \theta = \frac{b}{a}$$

$$\text{aire} = \frac{1}{2} ab$$

Dans tous les triangles :



$$\text{aire} = \frac{1}{2} \text{base} \times \text{hauteur}$$

$$\sin 2A = 2 \sin A \cos A$$

Loi des sinus :
$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

Loi des cosinus :
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

Cercle :

$$\text{Circonférence} = 2\pi r$$

$$\text{Aire} = \pi r^2$$

Sphère :

$$\text{Aire de la surface} = 4\pi r^2$$

$$\text{Volume} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Équation quadratique :

$$\text{Si } ax^2 + bx + c = 0, \text{ alors } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Cinématique vectorielle en deux dimensions :

$$v = v_0 + at \quad \bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ad \quad d = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

Dynamique vectorielle :

$$F_{\text{nette}} = ma \quad F_g = mg$$

$$F_{\text{fr}} = \mu F_N$$

Travail, énergie et puissance :

$$W = Fd \quad E_p = mgh$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad P = \frac{W}{t}$$

Quantité de mouvement :

$$p = mv \quad \Delta p = F\Delta t$$

Équilibre :

$$\tau = Fd$$

Mouvement circulaire :

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

Gravitation universelle :

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad E_p = -G \frac{m_1 m_2}{r}$$

**Vous pouvez détacher cette feuille pour vous y référer plus facilement.
Veuillez détacher avec soin en suivant le pointillé.**

Électrostatique :

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad E = \frac{F}{Q}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta E_p}{Q} \quad E = \frac{\Delta V}{d}$$

$$E_p = k \frac{Q_1 Q_2}{r} \quad V = \frac{kQ}{r}$$

Circuits électriques :

$$I = \frac{Q}{t} \quad V = IR$$

$$V_{\text{bornes}} = \mathcal{E} \pm Ir \quad P = IV$$

Électromagnétisme :

$$F = BIl \quad F = QvB$$

$$B = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{N}{l} I \quad \mathcal{E} = Blv$$

$$\Phi = BA \quad \mathcal{E} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

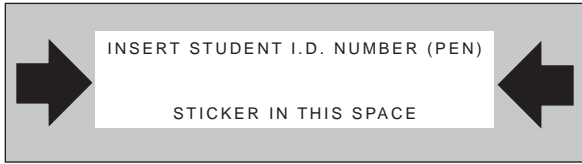
$$V_{\text{c.é.m.}} = \mathcal{E} - Ir$$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

BROUILLON POUR LES QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE

**Vous pouvez détacher cette feuille pour vous y référer plus facilement.
Veuillez détacher avec soin en suivant le pointillé.**





PHYSIQUE 12

Code du cours = PHY5F

FOR OFFICE USE ONLY

PHYSIQUE 12

Code du cours = PHYSF

1. _____

9. _____

2. _____

10. _____

3. _____

11. _____

4. _____

12. _____

5. _____

13. _____

6. _____

14. _____

7. _____

15. _____

8. _____

16. _____